

# Центар за управљање отпадом у Винчи



Јединствено решење у циљу очувања животне средине

# 1. Контекст

- Несанитарна депонија у Винчи је била међу 50 највећих активних несанитарних депонија на свету, све до августа 2021.
- 600 камиона отпада је свакодневно допремано у Винчу: 1.500 тона отпада из домаћинства и 3.000 тона отпада од грађења и рушења.
- На површини од 45 хектара, несанитарна депоније је на одређеним местима достигала висину и до 80 метара.
- Од 1977, када је ова депонија пуштена у рад, процедурне воде су слободно текле и загађивале Ошљански поток и Ошљанску бару, а самим тим и реку Дунав, као и околно пољопривредно земљиште.



Слика из фебруара 2020.

## 2. Наслеђени проблеми

- Пожари – постојање сталних подземних тињајућих пожара, као и два велика површинска пожара у мају-јуну 2017. и августу 2021.
- Процедне воде – неконтролисано отицање процедурних вода у реку Дунав (преко 90000 м<sup>3</sup>/г)
- Клизишта – стална појава због преоптерећености депоније, која је између осталог и узроковала пожар 2017.
- Присуство сакупљача секундарних сировина – преко 200 сакупљача се бавило сакупљањем секундарних сировина на депонији од којих је 17 породица и живело на самој депонији
- Неконтролисано довожење отпада – и у погледу количина и врсте отпада
- Све претходно наведено је допринело повећању опште свести да се ово питање мора хитно решити.

Пожари



Сакупљачи  
секундарних сировина



Процедне воде



Клизишта



### 3. Пројекат ЈПП

- Град Београд је одлучио да затвори стару депонију у Винчи и изгради савремени центар за управљање отпадом кроз јавно-приватно партнерство (ЈПП) са **Бео Чистом Енергијом**, коју су основали следећи чланови:
  - француски *Suez* сада *Veolia* **40%**,
  - јапански конгломерат *Itochu* **40%**
  - паневропски фонд *Marguerite* **20%**.
- Ово је **јединствени** пројекат тесне српско-јапанско-француске сарадње у Београду, који се реализује уз финансијску подршку Међународне финансијске корпорација (МФК), Европске банке за обнову и развој (ЕБРД), и Развојне банке Аустрије (ОеЕВ).
- Вредност пројекта је 400 милиона евра.

#### ГЛАВНИ ЦИЉЕВИ ПРОЈЕКТА:

- Смањење утицаја отпада на животну средину
- Изградња и руковођење модерном инфраструктуром за управљање отпадом (25 година)
- Енергија из обновљивог извора, тј. отпада
- Затварање и санација друге по величини несанитарне депоније у Европи



## 4. Опис пројекта

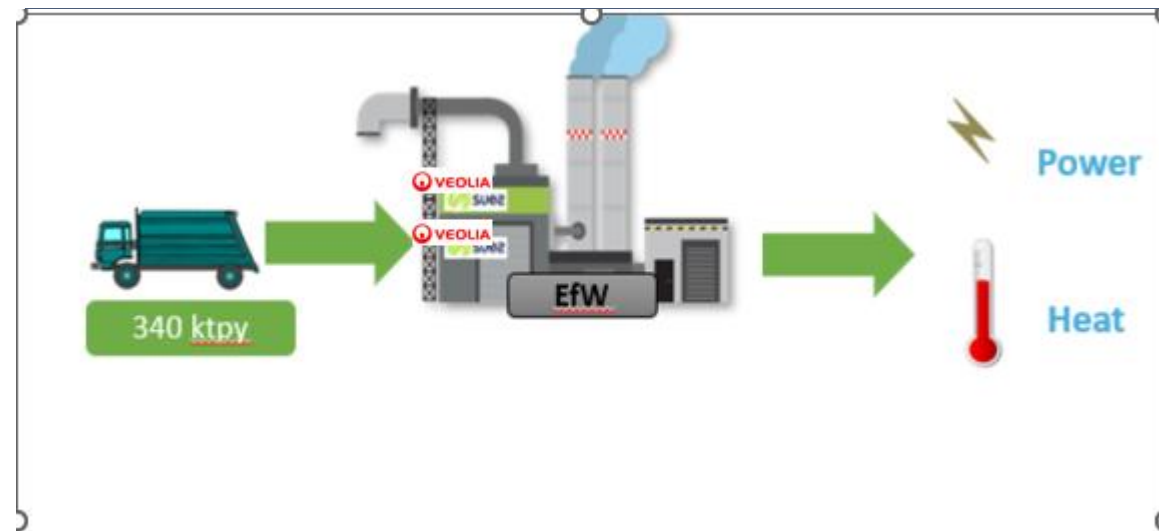
### Пројекат обухвата следеће:

Постројење за енергетско искоришћење комуналног отпада (енергана), номиналног капацитета око **340.000 тона комуналног отпада годишње**, које ће производити електричну (~192 GWh/y) и топлотну енергију (~175 GWh/y).

Санитарну депонију за одлагање дела комуналног отпада - **170.000 тона годишње**.

Постројење за прераду отпада од грађења и рушења – **100.000 тона годишње**

Депонију за одлагање инертног отпада – **100.000 тона годишње**



## 5. Опис пројекта

Когенеративно постројење на депонијски гас – **3,09 MWel**

Систем бунара за сакупљање процедних вода и депонијског гаса (биотрнови) са старе и са нове депоније

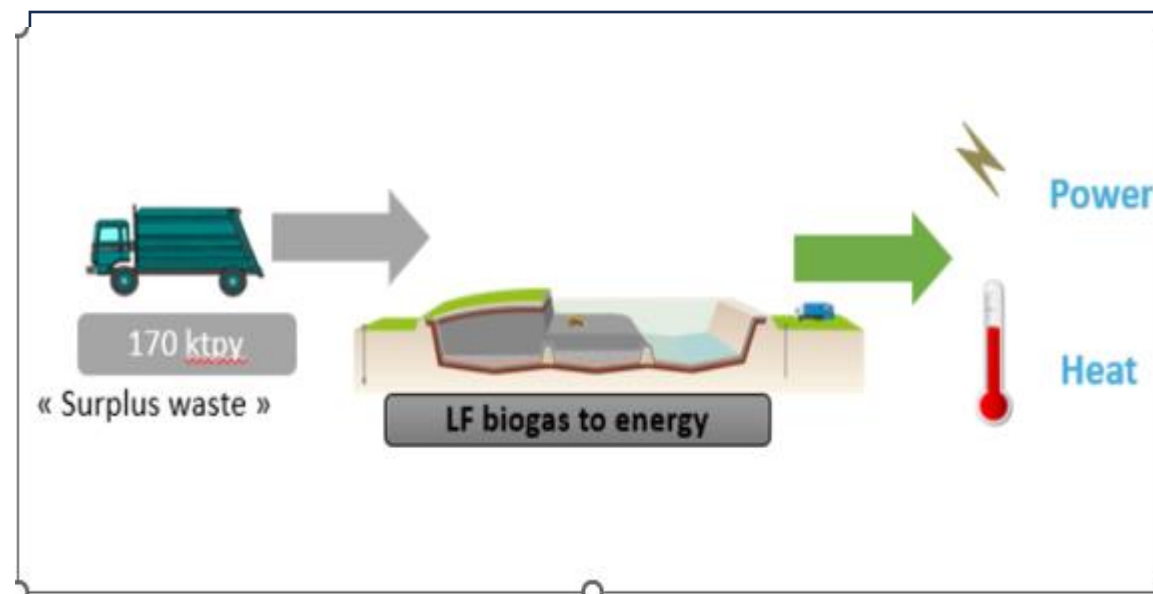
Постројење за пречишћавање процедних вода – **90.000 м<sup>3</sup> годишње**

Санацију и рекултивацију старе депоније – **планина отпада биће претворена у зелену површину.**

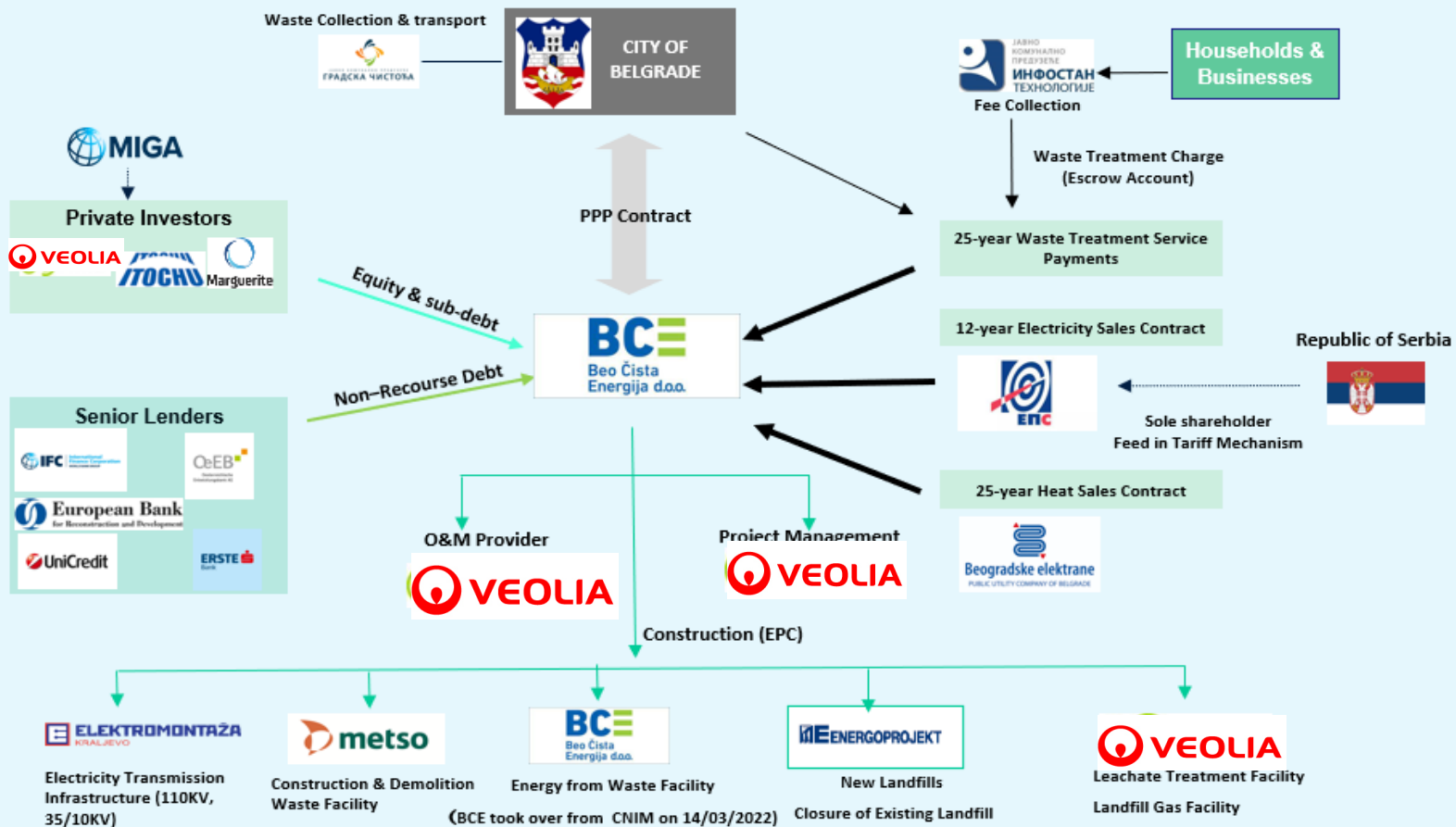
Далеководи за прикључење и предају електричне енергију у мрежу (35 kV и 110 kV)

Топловод и подстанца за предају топлотне енергије од енергане до топлане на Коњарнику

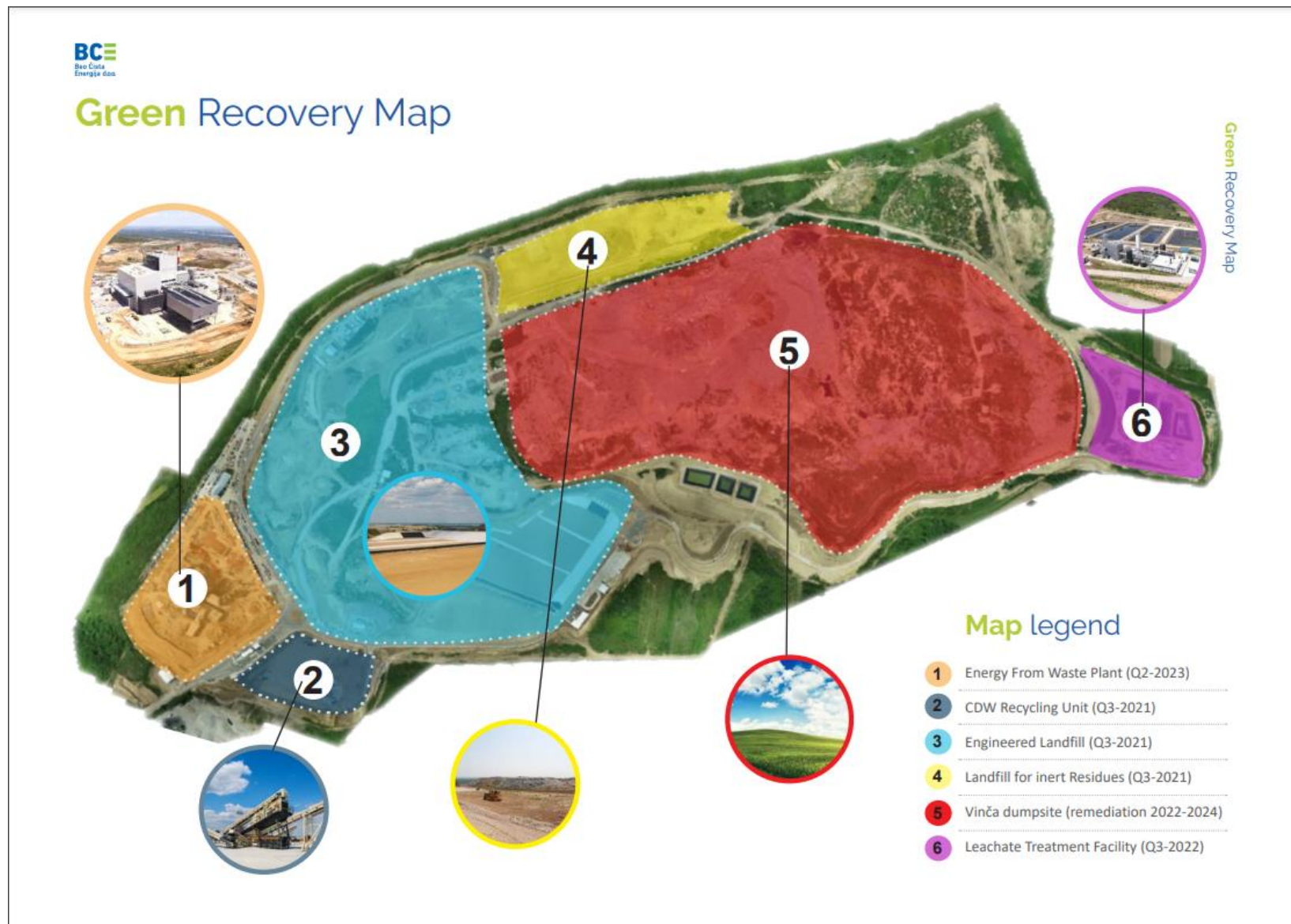
Брану (потпорну грађевину) коју је град Београд изградио низводно од старе депоније 2019.



# 6. Структура реализације пројекта



# 7. Мапа Центра за управљање отпадом у Винчи





## 8. Изградња нове депоније у складу са стандардима ЕУ

- Нова санитарна депоније изграђена је у виду касета са водонепропусном облогом, дренажним системом и мрежом за сакупљање процедних вода и депонијског гаса, а у циљу спречавања загађење околног земљишта, подземних вода, површинских вода, као и смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште. Бео Чиста Енергија сукцесивно гради нове касете које ће се користити у наредних 25 година, чији је укупни капацитет 7,7 милиона.
- Нова депонија почела је са радом 2. августа 2021, и на њу се одлаже комунални отпад који ЈКП Градска чистоћа сакупља са територије 15 београдских општина.
- На новој санитарној депонији, отпад се периодично прекрива земљом, чиме се спречава његово ширење, непријатни мириси, улазак атмосферских падавина у тело депоније, настанак пожара. Током 2022, 625.000 тона комуналног чврстог отпада одложено је на нову депонију, што је више од очекиване количине, тј. 510.000 тона годишње.
- Veolia Waste Vinča Operator, подизвођач Бео Чисте Енергије, одговорна је за управљање отпадом и његов третман на локацији, док је ЈКП Градска чистоћа остала одговорна за сакупљање отпада и његов транспорт.



## 9. Рециклажа грађевинског отпада

- Постројење за прераду отпада од грађења и рушења METCO је савремено постројење, произведено у Финској, са капацитетом прераде од 100.000 тона годишње, односно 300 тона по сату, и пројектовано је за третман различитих врста отпада од грађења и рушења и материјала из ископа;
- Ово постројење налази на платформи површине 1,7 ха и састоји се од дробиличног постројења и постројења за просејавање, и производи агрегате различитих фракција 0-32 мм, 32-80 мм и 80-150 мм;
- Постројење је намењено за дробљење грађевинског отпада, чиме се омогућава његово поновно искоришћење у грађевинској индустрији;
- У оквиру процеса, ради се сепарација метала из грађевинског отпада;
- Ово постројење је пуштено у рад у августу 2021.



## 10. Пречишћавање процедних вода

- Изграђено је постројење за пречишћавање процедних вода, сакупљених са старе и нове депоније системом ценовода – канала. Након третмана пречишћена вода се испушта у Ошљански поток, односно у реку Дунав као главни реципијент;
- Процедне воде се пречишћавају применом реверзне осмозе;
- Планирано је да се део процедних вода користи за стабилизацију остатака након пречишћавања димних гасова у енергани;
- Капацитет постројења за пречишћавање процедних вода је **90.000 м<sup>3</sup> годишње**.



# 11. Санација и рекултивација тела старе депоније

- Стара депоније у Винчи затворена је за одлагање отпада 17. августа 2021.
- Током више од четири деценије рада, преко од 14 милиона м<sup>3</sup> различитог отпада одложено је на ову депонију површине 45 хектара. Процењује се да је у овом периоду емитовано око 90 милиона тона гасова са ефектом стаклене баште, односно еквивалента угљен диоксида.
- Санација старе депоније подразумева преобликовање тела депоније, укључујући премештање преко 1,5 милиона м<sup>3</sup> отпада ради изградње стабилизационих косина, и покривање депоније завршним слојем дебљине 1,2 м, који обухвата:
  - слој хумуса, дебљине 10 цм (укључујући травни покривач) од материјала из ископа са нових депонија;
  - слој земљаног материјала, дебљине 40 цм, од материјала из ископа са нових депонија;
  - непропусни глиновити слој, дебљине 50 цм, материјал из ископа са нових депонија;
  - геокомпозитни дренажни слој за атмосферске воде;
  - геокомпозитни слој за дренажу гаса;
  - изравњавајући слој дебљине 20 цм од ситног материјала (транзициони слој) из ископа са нових депонија.
- Пројектом је предвиђена и изградња зеленог појаса по ободу целог комплекса садњом аутохтоних врста дрвећа и жбунастих биљака, ширине око 20 м и дужине од око 5,4 км.

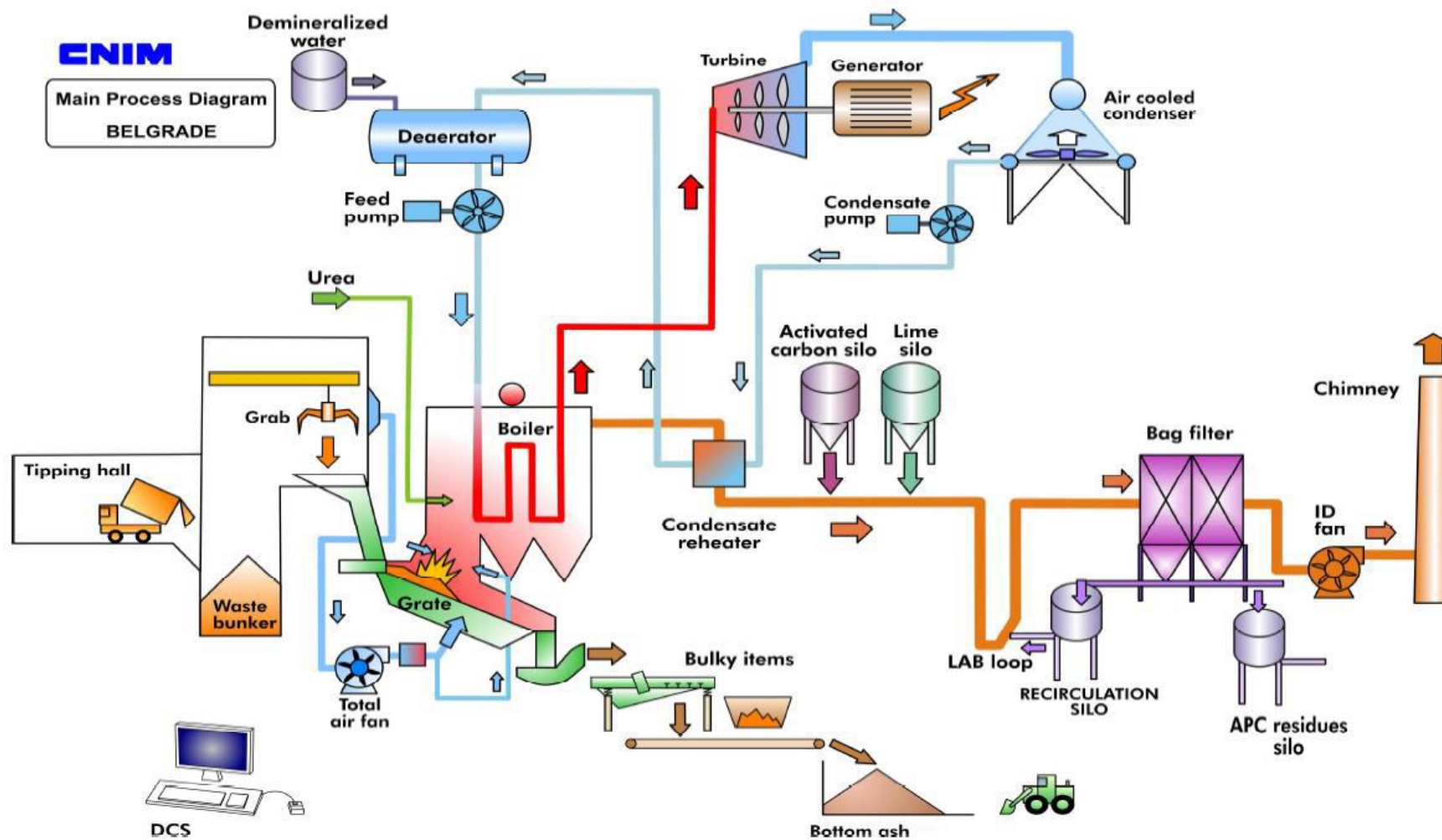


## 12. Енергана на отпад

- Пројектом је предвиђено да се спаљује само нови комунални отпад који се допреми.
- На основу процењене топлотне моћи комуналног отпада од 8.5 MJ/kg и максималног капацитета енергане од 340.000 тона годишње, односно 43,6 тона по часу, производиће се или:
  - 22 MWel електричне и 56,50 MWth топлотне енергије током грејне сезоне, или
  - 30,24 MWel електричне енергије ван грејне сезоне.
- Енергана на комунални чврсти отпад се тренутно налази у фази пробног рада и завршних испитивања.



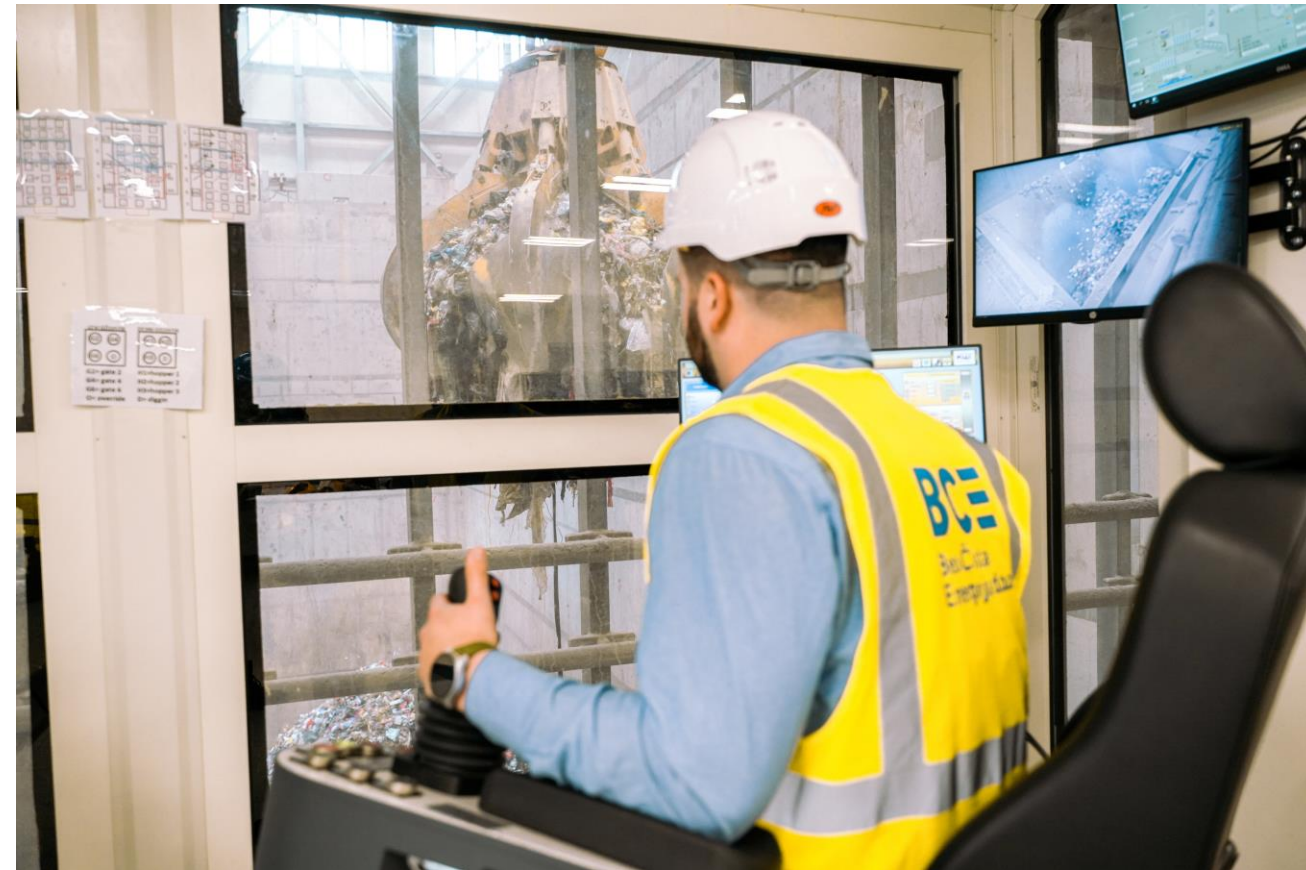
# 13. Енергана на отпад - шема



## 14. Енергана на отпад

Технолошко решење обухвата следеће:

1. Повратна решетка за сагоревање (MARTIN-ова решетка)
2. CNIM вертикални котао – висећег типа,
3. Суви поступак пречишћавања димних гасова SecoLAB,
4. Оптимизован парни циклус 60 bar / 400°C, у циљу максималне производње паре,
5. Селективна некаталитичка редукцију (SNCR) за смањење емисије азотних оксида (Nox), убризгавањем раствора урее,
6. Солидификација остатака након пречишћавања димних гасова (APCR) и летећег пепела – остаци од спаљивања отпада,
7. Сазревање шљаке из процеса спаљивања отпада у циљу поновног искоришћења



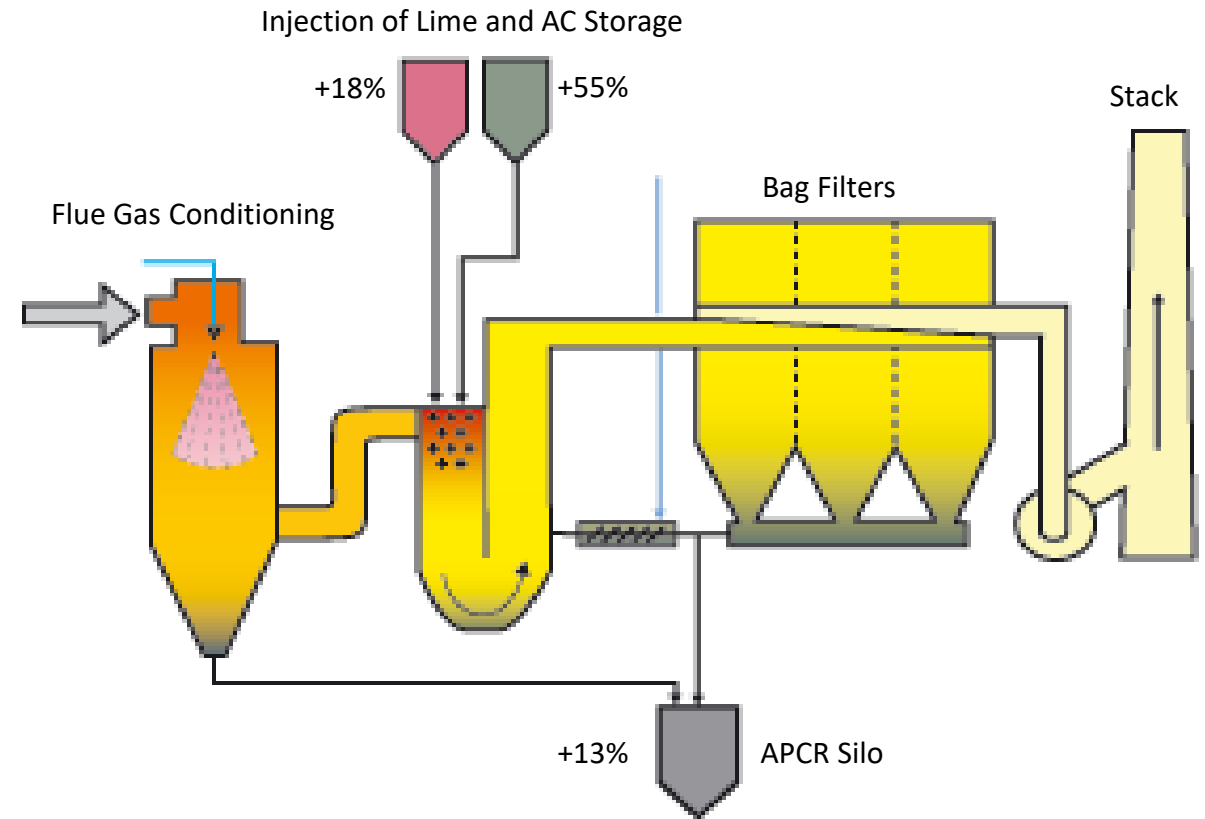
# 15. Енергана на отпад – третман гасова и БРЕФ

Котао енергане је пројектован тако да се сви димни гасови задржавају минимум 2 секунди на 800/850°C како би се обезбедило потпуно сагоревање. Након припреме димних гасова, додају се суви реагенси на одређеној температури у циљу уклањања киселих и других загађујућих материја.

На пример, за смањење азотних оксида користи се систем селективне некаталитичке редукције – SNCR, са убризгавањем уреје, док се за смањење тешких метала, диоксида и фурана користи систем “SecoLAB™”, са додавањем натријум бикарбоната, хидратисаног кречњака и активног угља у три фазе.

Енергана је допројектована како би се ускладила са новим БРЕФ-ом из 2019. Овај БРЕФ предвиђа нове граничне вредности емисија у оквиру најбољих доступних техника (БАТ). Како би се постигле смањене граничне вредности, оптимизован је систем за пречишћавање димних гасова повећањем капацитета опреме (бустер вентилатори, батерије, пречник цеви, систем за дозирање ...), али је неопходно и за поједине загађујуће материје повећати потрошњу реагенаса.

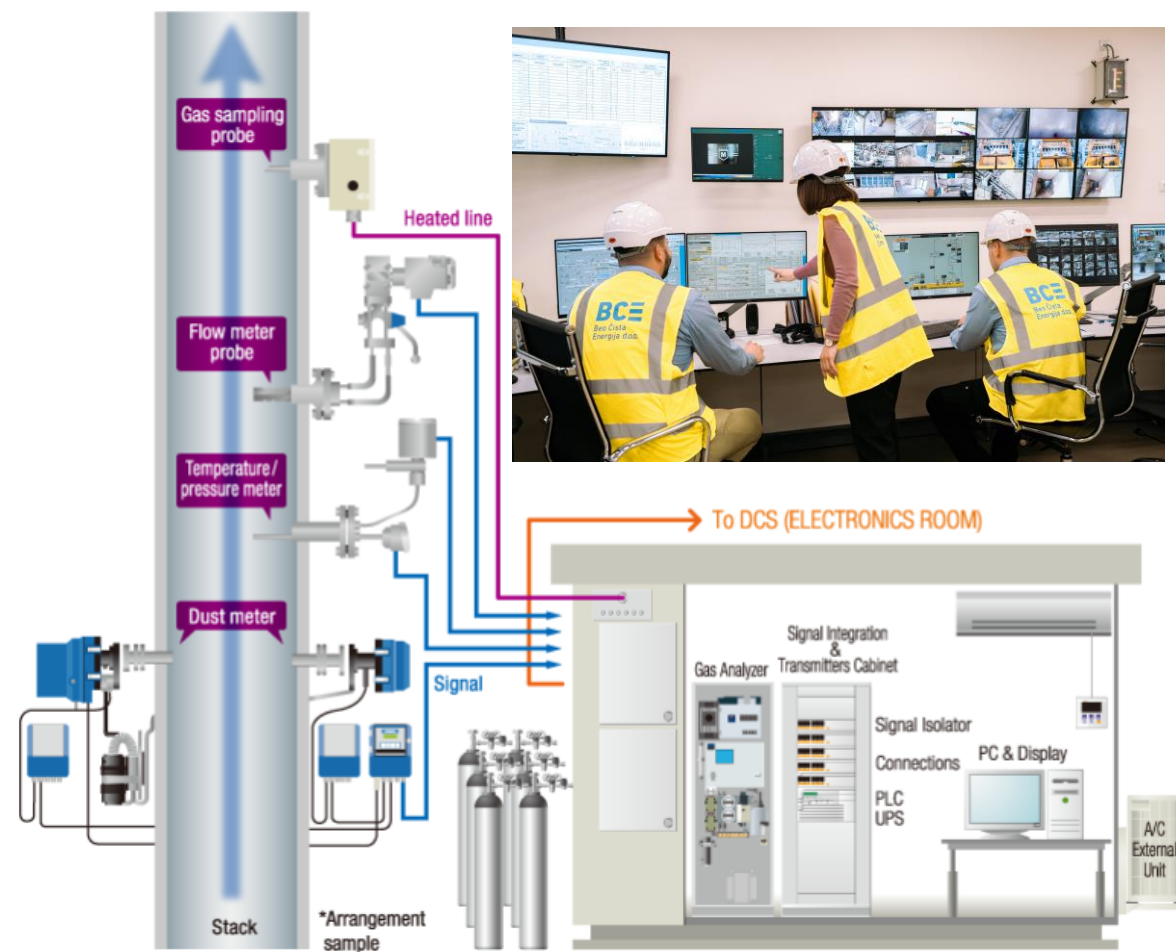
Нова уредба која дефинише граничне вредности и усклађена је са БРЕФ-ом је изашла у новембру 2023.





## 16. CEMS - Систем континуираног мерења емисија

- Постројење је опремљено системом за континуирано мерење емисија загађујућих материја према БРЕФ-у, према којем је обавезно континуирано мерење емисија честица, угљен-моноксида, хлороводоника, сумпор-диоксида, флуороводоника, азот-диоксида, нестабилних органских материја, живе и амонијака.
- Узorkовање диоксида и фурана се врши континуално, али се њихово читавање и анализа врши једном месечно, с обзором да се узорак складишти на тзв. кетрицима који се шаљу на анализу ван Србије.
- Мерења емисија кадмијума, талијума и других метала (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) раде се једном у шест месеци.
- За све наведено је ангажована акредитована лабораторија.



## 17. Позитивни ефекти пројекта

Реализација пројекта доприноси унапређењу и очувању екосистема, биолошке разноликости, као и позитивним социјалним утицајима:

- стара несанитарна депонија је затворена и биће претворена у зелену површину;
- заштитне мере за очување преко 100 врста птица;
- изградња зеленог појаса око подручја комплекса;
- реализација Акционог плана расељавања и Плана поновног успостављања извора прихода за расељене ромске породице и раднике;
- сертификавање од стране организације Gold Standard чиме се потврђује да пројекат доприноси смањењу емисије угљен диоксида, те омогућује трговина карбон кредитима.



Гнездо за роде



Зелени појас око  
комплекса



Расељене породице испред нових  
кућа



Редовне дискусије са НВО

## 18. Подизање свести

- Бео Чиста Енергија спроводи разне активности у циљу едукације и подизање свести грађана, студената, медија, државних службеника и разних предузећа у Србији и региону, уз организовање посета комплексу и размену искустава и знања са заинтересованим странама

Награде које је пројекат добио:

- IJGlobal Awards 2019 Europe & Africa
- Gold Award, Best Utilities Project 2020 by Partnership Bulletin
- Public-Private Collaboration Award at the World Economic Forum's Urban Transformation Summit 2023



<https://www.bcenergy.rs/>





# ХВАЛА ВАМ НА ПАЖЊИ!



Beo Čista  
Energija d.o.o.

<https://www.bcenergy.rs/>



ITOCNU



VEOLIA



Marguerite